心理科学进展 2018, Vol. 26, No. 7, 1223–1231
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2018.01223

自闭症早期预警：联合注意和共情的发生发展及影响因素*

康一奇 种 霞 吴 南
(北京联合大学师范学院，北京 100011)

摘 要 自闭症在 3 岁前已经发病，目前对于自闭症儿童的诊断却要到 3 岁后，滞后性的诊断使得自闭症儿童可能错过最佳干预治疗期。证据显示，在婴幼儿早期，联合注意与共情的发生发展可以作为 3 岁之前自闭症预警的重要内容。早期联合注意能力发展异常是自闭症言语和社交障碍的重要诱因；而早期共情能力发展的偏离则可能导致自闭症儿童表现出社交障碍和沟通障碍。文章初步描绘出早期联合注意和共情的发生发展轨迹，总结归纳了影响二者早期发生发展的三个重要方面：神经生理、遗传和环境机制。未来的研究应考虑结合分子生物学和神经成像技术，设计更加生态化的联合注意及共情任务，探索自闭症个体联合注意和共情损伤在大脑分子细胞层面的表征状态，从而为自闭症的早期预警提供更加客观的指标。

关键词 自闭症；联合注意；共情；预警；婴幼儿
分类号 R395

1 引言

自闭症谱系障碍(Autism Spectrum Disorders, ASD)是一种广泛性发育障碍，其核心症状包括：言语障碍、社会人际互动障碍、刻板行为、机械化及强迫性行为(American Psychiatric Association, 2013)。作为一组多发于婴幼儿的神经发育疾病，ASD 的病因非常复杂，但可以确定 ASD 在 3 岁之前已经发病。然而，目前对于 ASD 儿童评估和诊断的依据和标准都是从 3、4 岁开始，评估和诊断的滞后，会严重影响对 ASD 儿童的早期诊断和治疗。因此，建立 3 岁之前的预警机制显得非常紧迫和必要。作为 ASD 核心症状所反映能力的重要前提和基础，联合注意和共情应是自闭症早期预警机制中重要的研究内容。

联合注意(joint attention)是指个体追随另一个体的注意而使得两个个体(通常是婴儿和成人)同时注意同一物体的过程(Mundy, Kim, McIntyre, Lerro, & Jarrold, 2016)。联合注意在婴儿的认知发展和社会性发展中起着重要作用，是婴儿语言、模仿、社会认知和社会互动能力的重要先兆。研究表明，联合注意技能的缺陷是 ASD 婴幼儿最早的症状之一，在 1 岁之前就有明显的缺陷并且早于其他诊断标准。许多 ASD 儿童在出生后几个月获得的联合注意技能在 1 岁左右忽然失去(或减少)，如对物体或人的协同注意能力下降，目光追随和指示等动作减少等(Thorup et al., 2016)，更重要的是，ASD 儿童的联合注意损伤可能是 ASD 核心症状的诱因，如导致语言理解和语言表达能力滞后，模仿能力、社会理解和社会交流能力下降(Chawarska, Macari, & Shic, 2013; Nowakowski, Tasker, & Schmidt, 2012)。

对社会性线索的指向和解读是联合注意技能的重要体现，其中对他人情绪的识别和理解尤为重要(Gangi, Ibañez, & Messinger, 2014)。共情是指识别和理解他人的情绪、心理状态并在此基础上做出适当的反应(Hoffman, 2000)。作为一种驱力因素，共情使个体能够识别、理解他人情绪和心理状态，预测他人的行为，是有效社会互动和成

收稿日期：2017-06-01
* 国家自然科学基金青年项目(NSFC81501184)；北京联合大学人才强校计划(BPHR2017CS05)；校级教育科学课题(Sk30201706)资助。
通信作者：吴南, E-mail: wunantom@126.com

功人际关系的重要动机。一方面，高共情个体表现出较好的社会适应性，能很快地融入他人，进行有效的社会互动，建立良好的人际关系(Deschamps, Schutter, Kenemans, & Matthys, 2015)。另一方面，共情损伤会对个体(儿童和成人)的社会交往产生消极的影响。其中，ASD 个体有明显的共情损伤，他们在理解他人情绪意图上有困难，表现出“心盲(mind-blindness)”，不能对他人进行适当的回应(Tell & Davidson, 2015; Argott, Townsend, & Poulson, 2017)，从而导致融入他人的方式僵化，交流和社会性上的困难。因而，共情损伤可在很大程度上解释 ASD 患者的社交障碍和沟通障碍。

近年来，ASD 的发病率提高了 30 倍(潘威，陈巍，汪寅，单春雷，2016)。发病率的上升将意味着有越来越多的患者和家庭正在或者将要遭受 ASD 带来的痛苦(Lord, Cook, Leventhal, & Amaral, 2013)。因此，ASD 的早期预警不仅对有患病风险的孩子及早识别或者诊断有所裨益，而且对降低儿童最终患 ASD 的概率以及程度有重要的影响。本文旨在总结现有联合注意和共情缺陷对于儿童 ASD 的早期预警以及影响 ASD 儿童联合注意和共情发展因素的成果，为进一步应用联合注意和共情来建立 ASD 的预警机制提供基础，为 ASD 的早期发现提供一些新的思路。

2 联合注意和共情的缺陷对 ASD 的预警

2.1 联合注意的缺陷对 ASD 儿童的早期预警

联合注意包括被动/回应联合注意(respond joint attention, RJA)和主动联合注意(initiate joint attention, IJA)，前者指婴儿追随或者回应另一个人的眼睛注意点或追随点而去注视一个物体；后者指婴儿使用姿势、眼神将另一个人的注意引向物体或事件(Mundy et al., 2016)。作为婴儿早期社会认知发展的标志，联合注意在个体身上的发展并非是在某个时间点忽然出现的，而是有其具体的发生发展过程。婴儿最初表现出对父母面孔的注意偏好，他们 4 个月左右开始注意父母的手及手中的物体，这是联合注意发展的先兆(Szatmari et al., 2015)。之后，婴儿开始注视父母的呼唤。6 个月的时候，他们开始从与大人面对面的互动转向对大人手中的物体的探索，婴儿会指向这一物体，试图抓住物体，并伴有发声交流(Hutman, 2013)。9 个月左右，婴儿会有更多的目光追随，发展出更高级的联合注意技能，如模仿，模仿大人的动作、重复大人的言语、表情和行为(Mundy et al., 2016)。12 个月左右，婴儿通过大人的头部和眼睛的转动来追随注视的目标物，从而判断和预期大人的心理状态和行为(Morgan et al., 2014)。接近 1 岁末时，当存在婴儿感兴趣的物体(事件)，儿童开始主动发起联合注意以吸引大人的注意。大约在 2 岁中期，儿童开始发展出协调性很好的联合注意技能，以注视的转移和手势、身体的移动来表明社会意图、愿望，从而提高交往互动的效率(de Abreu, Cardoso-Martins, & Barbosa, 2014)。

联合注意是婴儿和儿童利用外界物体获得大人注意的手段，也是婴儿和儿童进行模仿学习和社会学习的重要形式(Hutman, 2013)。作为一种社会性行为，联合注意反映了婴儿和儿童对外部环境的认识和理解，以及与大人就此物体(事件)进行交流的动机，对于婴儿言语的获得、心理理论的发展和有效社会交流和互动的进行都具有重要的促进作用(Mundy et al., 2016; Wu, Pan, Su, & Gros-Louis, 2013)。然而，ASD 儿童在联合注意的发展轨迹上存在异常，联合注意的技能存在缺陷。根据 ASD 儿童父母的回忆以及录像分析结果，6~9 个月大的 ASD 儿童与父母的眼神交流、对物体的协同注视与其他典型发展的婴儿没有差异，他们也表现出试图抓够物体的动作，简单回应成人的召唤，并伴随模仿和重复(Hutman, 2013)。但在 12 个月时，他们的目光追随、指示、给等动作反而表现出下降趋势，眼神交流非常有限，不能回应别人呼喊他们的名字，用以交流的肢体语言也非常少(如用身体接近目标物) (Chawarska et al., 2013; Escudero-Sanz, Carranza-Carnicero, & Huéscar-Hernández, 2013)。15~24 个月期间，他们开始表现出明显的联合注意技能缺陷，如不能进行正常的眼神交流和情绪交流，无效的和不合时机的眼神交流增多，基本不模仿他人，不会主动发起联合注意，重复刻板的行为持续存在(Campbell, Shic, Macari, & Chawarska, 2014)。此外，研究发现，15 个月高风险 ASD 婴儿(哥哥或姐姐已经确诊为 ASD)的联合注意行为显著少于典型发展的婴儿，对目标物的注视时间也更短(Jaime et al., 2016)。事实上，这些高风险的婴儿中有 20%在 3 岁时被确诊为 ASD 儿童。

总之，关于婴幼儿联合注意发生发展轨迹的

研究还非常有限，虽然可以获知联合注意在典型发展的儿童身上表现出上升趋势，ASD 儿童则表现出下降和消失的趋势，但无法对婴幼儿期各个关键年龄段的发展进行准确的描绘，尤其是在 9~24 个月期间，联合注意在典型发展儿童及 ASD 儿童中的发生发展轨迹图还不是很清晰。

2.2　共情的缺陷对 ASD 的早期预警

在联合注意和婴儿社会性发展的过程中，关注、识别和理解他人的情绪非常重要。从他人的情绪中，婴儿可以获得和学习到很多的社会信息，从而帮助其做出正确的决策和回应。作为一种重要的情绪能力，共情可分为认知共情(如观点采择)和情绪共情(如个人悲伤) (Davis, 1983)。认知共情是一个理解并采纳他人观点的过程。6 个月的婴儿已经表现出了认知共情的雏形(Hamlin, Wynn, & Bloom, 2007)。12~24 个月婴儿的帮助、假设检验(hypothesis testing)和关心等认知共情的指标都会随着年龄的增长而发展。情绪共情是个体在对他人情绪状态替代性分享和自动模仿的基础上，快速地感知他人的情绪的能力，包括对他人情绪状态的自动模仿和自动感知两个方面。研究发现，婴儿的情绪共情能力是与生俱来的，刚出生的小婴儿就会受到他人情绪的感染，表现出传染性哭泣，并自动化地模仿他人(Harrison, Morgan, & Critchley, 2010)。之后，传染性哭泣和自动化模仿出现了下降的趋势(Geangu, Benga, Stahl, & Striano, 2010)，但一直到学步期和学龄前，这种情绪感染仍稳定存在于共情结构中。学步儿童(Spinrad & Stifter, 2006)、学龄前儿童和学龄儿童中存在传染性哭泣现象就是很好的例证(Neufeld & Chakrabarti, 2016)。

共情的能力是人们社会交往的重要前提和基础(孟景，沈林, 2017)。然而，研究证据显示，自闭症儿童的共情在发生发展初期似乎就表现出异常，尤其是在情绪感知，情绪模仿，情绪表达等方面。马伟娜和朱蓓蓓(2014)在以实验法研究 ASD 儿童的情绪共情结果发现，ASD 儿童对情绪表情的感知能力和自动模仿能力显著低于智力障碍儿童与典型发展儿童；对面孔的总注视时间、总注视点数均显著少于智力障碍儿童、典型发展儿童；对眼部、嘴部的注视时间比及注视点数比均显著低于典型发展儿童；对高兴和悲伤表情的注意较多而对恐惧则较少。McIntosh，Reichmann-Decker, Winkielman 和 Wilbarger (2006)的研究也发现典型发展的婴儿在出生时会对生气、高兴和害怕三种表情产生注意偏好，但 ASD 个体却没有这种反应(父母的回忆)，他们也不能对这三种表情进行自动模仿。新近的研究也发现了 ASD 儿童的情绪共情能力不足、对情绪表情的注意方式异常(Tell & Davidson, 2015; Neufeld, Ioannou, Korb, SSchilbach, & Chakrabarti, 2016)。由于共情缺损的 ASD 个体在情绪识别与理解上存在很大困难，特别是一些负性情绪和复杂情绪与尴尬、羞愧以及内疚等，因此导致 ASD 个体无法与其他人进行正常的交流，不能理解对方的心理状态等。鉴于此，有研究者提出可以通过促进情绪识别和理解来改善 ASD 儿童的共情。Golan 等人(2010)设计了“运输车”干预方案训练儿童对情绪的感知力和模仿能力，方案包含 15 个三维动画小片段，每个片段 5 分钟包含一种情绪，15 种情绪由简单到复杂、从基本情绪到次级情绪依次训练。经过训练，3~8 岁的 ASD 儿童理解与识别情绪的能力大大增强。

3　ASD 儿童联合注意和共情发展的影响因素

3.1　环境因素

婴幼儿联合注意技能的发生发展离不开成长的家庭环境，包括丰富的刺激，父母对儿童主动及时和高效的回应。研究发现，在婴儿出生后丰富的环境刺激，如颜色、声音、形状多样的玩具，可以促使其对这些物体的主动探索，婴儿会长时间注视，追随甚至尝试去够这些物体(Wolf, Launay, & Dunbar, 2016)。这是联合注意出现的雏形。此外，在儿童出现目光追随、指等动作时，看护者及时的回应以及回应方式对婴儿联合注意的技能以及语言的发展有重要的促进作用，当婴儿注视一个物体，看护者协同注视并且伴随语言的解释有利用婴儿下一步的指示动作发展(Gros-Louis & Wu, 2012)。相比于简单的回应(简单询问如“是哪个吗”，“你说什么”)，当婴儿用手指向一个物体(事件)或者用身体朝向一个物体(事件)时，看护者也用手指并用语言向儿童解释更能促进儿童的主动联合注意技能和表达性言语的发展(Medeiros & Winsler, 2014 ; Wu & Gros-Louis, 2015)。

个体社会化的环境也是影响共情发展的重要

因素。家庭是共情发生和发展的摇篮，是个体社会化最直接和最重要的环境。家庭教养自身的特点会影响儿童共情的发展。温暖和高反应性的亲子互动能减少儿童的自我中心倾向，使儿童有更多的资源去考虑他人的感受，温暖和高反应性的家长也更可能拥有较好的共情能力，从而为子女学习共情的技能提供榜样(Llorca-Mestre, Samper-García, Malonda-Vidal, & Cortés-Tomás, 2017)。此外，父母的情绪表达在儿童共情的发展中也同样起到了一定的作用。父母正性的情绪表达被视为亲子关系的中介，有助于建立良好的亲子关系(McDonald, Baker, & Messinger, 2016)，而父母负性的情绪表达会导致儿童更难理解他人的情绪表达，并有较高的个人悲伤，最终可能导致儿童更易回避他人的情绪(Valiente et al., 2004)。

此外，母亲孕期的宫内外微观环境、用药情况、负性应激事件、体验到的焦虑、抑郁等也是影响联合注意与共情发展的重要因素，同时也是ASD 病因学关注的重点内容。

3.2 神经机制

社会脑理论认为，包括杏仁核、眶额皮层和内侧额叶以及部分颞叶区域在内的脑区是联合注意和共情的神经基础，这些脑区专门负责加工社交信息，如面孔识别、目光注视、心理理论以及共情等(Takeuchi et al., 2013; 刘艳丽，陆桂芝，2016)。已有研究表明 ASD 个体在这些脑区存在异常，导致联合注意和共情能力的损伤(Singer, 2006)。如，杏仁核的低激活与体积的不规律发展影响了 ASD 患者对不同面部情绪表情的识别，从而造成孩子社会交往方面的困难，进而损伤其共情能力的发展。另外，个体在建立联合注意的过程中，需要首先提取和利用他人眼部信息来进行重新定向注视点，此时颞上沟后部和楔前叶等脑区被激活(Materna, Dicke, &Thier, 2008)。研究发现，3~4 岁 ASD 儿童与发育迟滞儿童来完成联合注意任务时，颞上沟和腹内侧前额叶额激活显著弱于典型发展的儿童(Zhu et al., 2015); 镜像神经元的很多研究也支持了上述结果，人类的镜像神经元分布在额下回(inferior frontal gyrus, IFG)和颞上沟(superior temporal sulcus, STS)，当 ASD 儿童在模仿和观察他人动作和表情时，这些区域的镜像神经元活动显著偏弱，联合注意与共情得分也显著低于典型发展儿童(Ramachandran & Oberman, 2006)。这说明 ASD 个体镜像神经元系统障碍是联合注意和共情缺损的重要原因。

另一些研究发现脑区之间的功能连接出现异常，也会导致 ASD 儿童共情和联合注意能力受损(刘艳丽，陆桂芝，2016)。胼胝体是左右脑信息传递的桥梁，当胼胝体异常，个体左、右脑半球功能则会出现极端化的现象，研究结果显示，ASD 个体的胼胝体功能损伤会致使其共情缺损(Kim et al., 2010)。Baron-Cohen 等人(2011)的研究发现，ASD 儿童的胼胝体体积明显小于典型发展儿童，可致儿童在整合信息时出现障碍，共情能力受到损伤。进一步的研究发现，同一半球内部不同脑区之间的连接障碍会引起幼儿早期联合注意发展异常，特别是额叶、颞顶系统的长距连接障碍对联合注意的早期发展的影响非常深远(Eggebrecht et al., 2017)。另外一些研究证据指向 ASD 儿童的默认网络(Default Mode Network, DMN)连接异常，默认网络是由前额皮层、后扣带皮层和颞上沟组成的，这些脑区涉及到目光追随，社会识别、自我参照、心理理论、共情等(Takeuchi et al., 2013), fMRI 检测到这三个脑区功能连接出现损伤时，ASD 儿童在共情和联合注意的任务上的表现显著差于典型发展儿童。

3.3 遗传因素

以往成人共情和注意方面的候选基因研究有许多，但婴幼儿共情和联合注意发展的候选基因研究非常有限，随着全基因组关联研究方法和第三代遗传学标记手段的应用，诸多儿童联合注意和共情遗传机制的证据指向催产素受体基因、多巴胺 D4 受体基因等一些关键候选基因。

催产素受体基因(oxytocin receptor, OXTR)是影响联合注意和共情的重要候选基因。研究发现，OXTR 基因多态性位点 rs53576 与个体的注意和对社会线索的知觉关系密切，携带 AA/AG 基因型的个体对婴儿的哭泣不如 GG 基因型敏感，反应也更迟钝(Riem, Pieper, Out, Bakermans-Kranenburg, & van IJzendoorn, 2011); GG 基因型个体对明显的情绪线索(Tost et al., 2010)和威胁性信息的觉知也更敏感(Poulin, Holman, & Buffone, 2012)。在共情线索加工上表现出的基因型差异与婴儿期高风险的自闭症显著相关(McDonald et al., 2016)。另外一些催产素受体基因位点 rs1042778, rs2254298, rs11131149, rs237897 与 18 个月婴儿的联合注意

关系密切(Wade, Hoffmann, Wigg, & Jenkins, 2014)。OXTR rs53576 也与共情相关，携带 GG 型等位基因个体的共情显著高于携带 AA/AG 型的个体(Rodrigues, Saslow, Garcia, John, & Keltner, 2009)。在另两个位点 rs237887 和 rs4686302 上，不同基因型携带者在情绪共情上存在显著差异；而在 rs13316193 位点上，发现了认知共情的个体差异(Wu, Li, & Su, 2012)。此外，诸多 ASD 的候选基因研究结果也指向催产素受体基因(Kranz et al., 2016)。

多巴胺 D4 受体基因(Dopamine Receptor D4, DRD4)是另一个和联合注意及共情关系密切的候选基因。研究较多的是第 3 外显子上的一段 48bp 的数目可变串联重复多态性(Variable Number of Tandem Repeats, VNTR)，重复次数为 2 次(2R)、4 次(4R)和 7 次(7R)。研究者发现，相比于未携带 7R 多态性的儿童，携带 7R 多态性的儿童对事物的专注时间更长，注意力表现也较好(Gorlick et al., 2015)。共情研究结果显示，当母亲经常表现出负性情绪时，携带 7R 多态性的儿童比未携带 7R 多态性的儿童表现出较多的共情关注(Knafo et al., 2009)。ASD 儿童中广泛的情绪障碍都也与该基因紧密相关(Gadow, Devincent, Olvet, Pisarevskaya, & Hatchwell, 2010)。

五羟色胺转运体基因启动区(Serotonin-Transporter-Linked Promoter Region, 5-HTTLPR)也是一个 ASD 相关的候选基因(Jaiswal et al., 2015)。5-HTTLPR 的片段长度多态性与父母教养的敏感性关系密切，其中携带 L 等位基因(SL/LL)的父母比携带 SS 基因型的父母对儿童的反应更主动敏感、更及时，他们会对儿童的注意反应更及时、给予更多的共情关注和情绪性观点采择(Isbell, Stevens, Hampton, Bell, & Neville, 2016)。5-HTTLPR 与共情相关，可能是因为 5-HTTLPR 多态性影响转录的活性和合成的 5-HTT 活性，其中 L 等位基因的转录活性比 S 高 2.5 倍，它能增加 5-HTT 基因的转录和 5-HTT 蛋白的表达。中枢神经系统的 5-HTT 含量及功能异常可能与共情存在一定关系，并且很多情绪相关疾病的发病是由 S 等位基因的转录活性不足所致(Bakermans-Kranenburg & van IJzendoorn, 2008; Schauder, Muller, Veenstra-VanderWeele, & Cascio, 2015)。上述基因多态性与典型发展婴幼儿及高风险 ASD 儿童联合注意及共情发展关系还需要进一步确认。

4　结语

综上，关于联合注意和共情能力的研究为我们初步揭示了典型发展儿童这两种能力在婴儿早期的发展轨迹，关于自闭症儿童的部分研究也提示我们这两种能力在婴幼儿早期可能会表现出发展过程中的中断或者偏离，这些对照性的研究结果为自闭症的早期评估、诊断和及早治疗提供了重要的实践参考和理论依据。未来研究在以下方面还须深入。

研究内容上，关于 ASD 个体在婴幼儿早期联合注意和共情发展轨迹的研究结果多来自于自闭症儿童父母之后(4 岁被确诊后)的回忆，实时在线的研究证据还很缺乏。尤其是 ASD 儿童在婴幼儿早期哪个时间点共情发展出现异常，以及这种异常对其认知和社会性发展的具体影响也尚不清楚。ASD 儿童的联合注意损伤是 ASD 核心症状的诱因，如导致语言理解和语言表达能力滞后，模仿能力、社会理解和社会交流能力下降(Chawarska et al., 2013; Nowakowski et al., 2012)。同时，ASD 儿童的共情损伤导致他们在理解他人情绪意图上有困难，表现出“心盲”，不能对他人进行适当的回应(Argott et al., 2017)，从而导致融入他人的方式僵化，交流和社会性上的困难。因此，探讨自闭症儿童联合注意和共情在婴儿早期的发生发展轨迹可以为 ASD 的及早诊断和治疗提供更加详实客观的依据。

研究方法上，ASD 是一种广泛的谱系障碍，其症状表现多样，对 ASD 相对省时省力的实验研究常常会带来人为控制性的影响，而相比之下，现场(自然环境)研究的方法，或者在真实的社交情境中诱发本真状态的方法更能发掘 ASD 儿童在共情方面表现出的个体差异(Tell & Davidson, 2015)，同时使研究结果更加真实有效，真实场景下的研究方法不仅能准确发现 ASD 儿童在共情上的个体差异，也是决定 ASD 早期干预和治疗成效的关键(孟景，沈林, 2017)。

在诊断标准上，ASD 的早期诊断依据除了结合 DSM-5 中的外显行为标准外，加入个体脑神经和脑功能的异常生理指标也非常有必要。新的生物基因和神经影像学等检测方法也使得这些神经生物指标纳入 ASD 的客观诊断标准成为可能，尤

其是再借助脑神经成像技术，逐步建立完善的 ASD 脑成像的公共数据库并将其行为测量的数据进行分享(张芬，王穗苹，杨娟华，冯刚毅，2015)。在此基础上探索 ASD 个体联合注意和共情损伤在大脑分子细胞层面的表征状态，这对于 ASD 早期鉴别和早期干预具有重要的借鉴价值。

此外，现有针对 ASD 儿童的早期干预方法应该将生理药物与心理干预方法结合起来，而不完全依赖于服用精神类药物(尤其是婴幼儿和儿童)，尽管药物可以改善 ASD 儿童的情绪不稳、注意缺陷、自伤行为等症状，但不可忽视药物会对儿童产生无法避免的副作用甚至不良反应。尤其对于婴幼儿，他们还处于一个快速发展阶段，身心免疫力也在不断增强，及早发现和干预可大大提高治愈的可能性。因此，结合心理咨询的方法和手段，有利于降低精神类药物对 ASD 儿童身体发育的负性影响。此外，要在有意义的生活情境中对 ASD 个体的联合注意和共情进行生态化、个性化的干预和训练，可在医院、家庭和特殊教育机构等不同的场合全面地进行 ASD 干预训练，以增加其有效性 (刘艳丽，陆桂芝，2016)。尽管要将在实验条件下训练的联合注意和共情迁移到真实的生活中会面临各种各样的困难与挑战，但是努力将干预的效果运用到现实的生活中去始终是自闭症研究未来关注的方向(陈璐，张婷，李泉，冯廷勇，2015)。

参考文献

陈璐，张婷，李泉，冯廷勇. (2015). 孤独症儿童共同注意的神经基础及早期干预. *心理科学进展*, *23*(7), 1205–1215.

刘艳丽，陆桂芝. (2016). 自闭症谱系障碍个体共情缺损的产生机制与干预方法. *中国特殊教育*, *195*(9), 50–51.

马伟娜，朱蓓蓓. (2014). 孤独症儿童的情绪共情能力及情绪表情注意方式. *心理学报*, *46*(4), 528–539.

孟景，沈林. (2017). 自闭症谱系障碍个体的共情及其理论与神经机制. *心理科学进展*, *25*(1), 59–66.

潘威，陈巍，汪寅，单春雷. (2016). 自闭症碎镜理论之迷思：缘起、问题与前景. *心理科学进展*, *24*(6), 958–973.

张芬，王穗苹，杨娟华，冯刚毅. (2015). 自闭症谱系障碍者异常的大脑功能连接. *心理科学进展*, *23*(7), 1196–1204.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)* (5th ed.). Washington DC: American Psychiatric Publishing.

Argott, P. J., Townsend, D. B., & Poulson, C. L. (2017). Acquisition and generalization of complex empathetic responses among children with autism. *Behavior Analysis in Practice*, *10*(2), 107–117.

Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2008). Oxytocin receptor (*OXTR*) and serotonin transporter (*5-HTT*) genes associated with observed parenting. *Social Cognitive & Affective Neuroscience*, *3*(2), 128–134.

Baron-Cohen, S., Lombardo, M. V., Auyeung, B., Ashwin, E., Chakrabarti, B., & Knickmeyer, R. (2011). Why are autism spectrum conditions more prevalent in males? *PLoS Biology*, *9*(6), e1001081.

Campbell, D. J., Shic, F., Macari, S., & Chawarska, K. (2014). Gaze response to dyadic bids at 2 years related to outcomes at 3 years in autism spectrum disorders: A subtyping analysis. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, *44*(2), 431–442.

Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological Psychiatry*, *74*(3), 195–203.

Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *44*(1), 113–126.

de Abreu, C. S., Cardoso-Martins, C., & Barbosa, P. G. (2014). The relationship between joint attention and theory of mind: A longitudinal study. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *27*(2), 409–414.

Deschamps, P. K. H., Schutter, D. J. L. G., Kenemans, J. L., & Matthys, W. (2015). Empathy and prosocial behavior in response to sadness and distress in 6- to 7-year olds diagnosed with disruptive behavior disorder and attention-deficit hyperactivity disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *24*(1), 105–113.

Eggebrecht, A. T., Elison, J. T., Feczko, E., Todorov, A., Wolff, J. J., Kandala, S., … Pruett, J. R., Jr. (2017). Joint attention and brain functional connectivity in infants and toddlers. *Cerebral Cortex*, *27*(3), 1709–1720.

Escudero-Sanz, A., Carranza-Carnicero, J. A., & Huéscar-Hernández, E. (2013). Emergence and development of joint attention in infancy. *Anales De Psicología*, *29*(2), 404–412.

Gadow, K. D., Devincent, C. J., Olvet, D. M., Pisarevskaya, V., & Hatchwell, E. (2010). Association of *DRD4* polymorphism with severity of oppositional defiant disorder, separation anxiety disorder and repetitive behaviors in children with autism spectrum disorder. *European Journal of Neuroscience*, *32*(6), 1058–1065.

Gangi, D. N., Ibañez, L. V., & Messinger, D. S. (2014). Joint attention initiation with and without positive affect: Risk

group differences and associations with ASD symptoms. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 44*(6), 1414–1424.

Geangu, E., Benga, O., Stahl, D., & Striano, T. (2010). Contagious crying beyond the first days of life. *Infant Behavior & Development, 33*(3), 279–288.

Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotion recognition in children with autism spectrum conditions: An intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 40*(3), 269–279.

Gorlick, M. A., Worthy, D. A., Knopik, V. S., McGeary, J. E., Beevers, C. G., & Maddox, W. T. (2015). *DRD4* long allele carriers show heightened attention to high-priority items relative to low-priority items. *Journal of Cognitive Neuroscience, 27*(3), 509–521.

Gros-Louis, J., & Wu, Z. (2012). Twelve-month-olds' vocal production during pointing in naturalistic interactions: Sensitivity to parents' attention and responses. *Infant Behavior & Development, 35*(4), 773–778.

Hamlin, J. K., Wynn, K., & Bloom, P. (2007). Social evaluation in preverbal infants. *Nature, 450*, 557–559.

Harrison, N. A., Morgan, R., & Critchley, H. D. (2010). From facial mimicry to emotional empathy: A role for norepinephrine? *Social Neuroscience, 5*(4), 393–400.

Hoffman, M. L. (2000). *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*. New York: Cambridge University Press.

Hutman, T. (2013). From attention to interaction: The emergence of autism during infancy. *Biological Psychiatry, 74*(3), 162–163.

Isbell, E., Stevens, C., Hampton, W. A., Bell, T., & Neville, H. J. (2016). 5-HTTLPR polymorphism is linked to neural mechanisms of selective attention in preschoolers from lower socioeconomic status backgrounds. *Developmental Cognitive Neuroscience, 22*, 36–47.

Jaime, M., McMahon, C. M., Davidson, B. C., Newell, L. C., Mundy, P. C., & Henderson, H. A. (2016). Brief report: Reduced temporal-central EEG alpha coherence during joint attention perception in adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 46*(4), 1477–1489.

Jaiswal, P., Guhathakurta, S., Singh, A. S., Verma, D., Pandey, M., Varghese, M., … Rajamma, U. (2015). SLC6A4 markers modulate platelet 5-HT level and specific behaviors of autism: A study from an Indian population. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 56*, 196–206.

Kim, J. E., Lyoo, I. K., Estes, A. M., Renshaw, P. F., Shaw, D. W., Friedman, S. D., … Dager, S. R. (2010). Laterobasal amygdalar enlargement in 6- to 7-year-old children with autism spectrum disorder. *Archives of General Psychiatry, 67*(11), 1187–1197.

Knafo, A., Zahn-Waxler, C., Davidov, M., van Hulle, C., Robinson, J. L., & Rhee, S. H. (2009). Empathy in early childhood: Genetic, environmental, and affective contributions. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1167*, 103–114.

Kranz, T. M., Kopp, M., Waltes, R., Sachse, M., Duketis, E., Jarczok, T. A., … Chiocchetti, A. G. (2016). Meta-analysis and association of two common polymorphisms of the human oxytocin receptor gene in autism spectrum disorder. *Autism Research, 9*(10), 1036–1045.

Llorca-Mestre, A., Samper-García, P., Malonda-Vidal, E., & Cortés-Tomás, M. T. (2017). Parenting style and peer attachment as predictors of emotional instability in children. *Social Behavior and Personality: An International Journal, 45*(4), 677–694.

Lord, C., Cook, E. H., Leventhal, B. L., & Amaral, D. G. (2001). Autism spectrum disorders. In S. Hyman (Ed.), *Autism: The science of mental health* (pp. 217–226). New York: Routledge.

Materna, S., Dicke, P. W., & Thier, P. (2008). Dissociable roles of the superior temporal sulcus and the intraparietal sulcus in joint attention: A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience, 20*(1), 108–119.

McDonald, N. M., Baker, J. K., & Messinger, D. S. (2016). Oxytocin and parent-child interaction in the development of empathy among children at risk for autism. *Developmental Psychology, 52*(5), 735–745.

McIntosh, D. N., Reichmann-Decker, A., Winkielman, P., & Wilbarger, J. L. (2006). When the social mirror breaks: Deficits in automatic, but not voluntary, mimicry of emotional facial expressions in autism. *Developmental Science, 9*(3), 295–302.

Medeiros, K., & Winsler, A. (2014). Parent-child gesture use during problem solving in autistic spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 44*(8), 1946–1958.

Morgan, M. J., Bass, D., Bik, H., Birky, C. W., Blaxter, M., Crisp, M. D., … Creer, S. (2014). A critique of rossberg *et al*.: Noise obscures the genetic signal of meiobiotal ecospecies in ecogenomic datasets. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 281*(1783), 20133076.

Mundy, P., Kim, K., McIntyre, N., Lerro, L., & Jarrold, W. (2016). Brief report: Joint attention and information processing in children with higher functioning autism spectrum disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 46*(7), 2555–2560.

Neufeld, J., & Chakrabarti, B. (2016). Empathy modulates the rewarding effect of mimicry. *Scientific Reports, 6*, 27751.

Neufeld, J., Ioannou, C., Korb, S., Schilbach, L., & Chakrabarti, B. (2016). Spontaneous facial mimicry is modulated by joint attention and autistic traits. *Autism Research, 9*(7), 781–789.

Nowakowski, M. E., Tasker, S. L., & Schmidt, L. A. (2012). Joint attention in toddlerhood predicts internalizing problems at early school age. *Clinical Pediatrics, 51*(11), 1032–1040.

Poulin, M. J., Holman, E. A., & Buffone, A. (2012). The neurogenetics of nice: Receptor genes for oxytocin and vasopressin interact with threat to predict prosocial behavior. *Psychological Science, 23*(5), 446–452.

Ramachandran, V. S., & Oberman, L. M. (2006). Broken mirrors: A theory of autism. *Scientific American, 295*(5), 62–69.

Riem, M. M. E., Pieper, S., Out, D., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2011). Oxytocin receptor gene and depressive symptoms associated with physiological reactivity to infant crying. *Social Cognitive & Affective Neuroscience, 6*(3), 294–300.

Rodrigues, S. M., Saslow, L. R., Garcia, N., John, O. P., & Keltner, D. (2009). Oxytocin receptor genetic variation relates to empathy and stress reactivity in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*(50), 21437–21441.

Schauder, K. B., Muller, C. L., Veenstra-VanderWeele, J., & Cascio, C. J. (2015). Genetic variation in serotonin transporter modulates tactile hyper-responsiveness in ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders, 10*, 93–100.

Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 30*(6), 855–863.

Spinrad, T. L., & Stifter, C. A. (2006). Toddlers' empathy-related responding to distress: Predictions from negative emotionality and maternal behavior in infancy. *Infancy, 10*(2), 97–121.

Szatmari, P., Georgiades, S., Duku, E., Bennett, T. A., Bryson, S., Fombonne, E., … Thompson, A. (2015). Developmental trajectories of symptom severity and adaptive functioning in an inception cohort of preschool children with autism spectrum disorder. *Jama Psychiatry, 72*(3), 276–283.

Takeuchi, H., Taki, Y., Thyreau, B., Sassa, Y., Hashizume, H., Sekiguchi, A., …Kawashima, R. (2013). White matter structures associated with empathizing and systemizing in young adults. *NeuroImage, 77*, 222–236.

Tell, D., & Davidson, D. (2015). Emotion recognition from congruent and incongruent emotional expressions and situational cues in children with autism spectrum disorder. *Autism, 19*(3), 375–385.

Thorup, E., Nyström, P., Gredebäck, G., Bölte, S., Falck-Ytter, T., & The EASE Team. (2016). Altered gaze following during live interaction in infants at risk for autism: An eye tracking study. *Molecular Autism, 7*(1), 12.

Tost, H., Kolachana, B., Hakimi, S., Lemaitre, H., Verchinski, B. A., Mattay, V. S., … Meyer-Lindenberg, A. (2010). A common allele in the oxytocin receptor gene (*OXTR*) impacts prosocial temperament and human hypothalamic-limbic structure and function. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107*(31), 13936–13941.

Valiente, C., Eisenberg, N., Shepard, S. A., Fabes, R. A., Cumberland, A. J., Losoya, S. H., & Spinrad, T. L. (2004). The relations of mothers' negative expressivity to children's experience and expression of negative emotion. *Journal of Applied Developmental Psychology, 25*(2), 215–235.

Wade, M., Hoffmann, T. J., Wigg, K., & Jenkins, J. M. (2014). Association between the oxytocin receptor (*OXTR*) gene and children's social cognition at 18 months. *Genes Brain & Behavior, 13*(7), 603–610.

Wolf, W., Launay, J., & Dunbar, R. I. M. (2016). Joint attention, shared goals, and social bonding. *British Journal of Psychology, 107*(2), 322–337.

Wu, N., Li, Z., & Su, Y. J. (2012). The association between oxytocin receptor gene polymorphism (*OXTR*) and trait empathy. *Journal of Affective Disorders, 138*(3), 468–472.

Wu, Z., & Gros-Louis, J. (2015). Caregivers provide more labeling responses to infants' pointing than to infants' object-directed vocalizations. *Journal of Child Language, 42*(3), 538–561.

Wu, Z., Pan, J. T., Su, Y. J., & Gros-Louis, J. (2013). How joint attention relates to cooperation in 1- and 2-year-olds. *International Journal of Behavioral Development, 37*(6), 542–548.

Zhu, H. L., Li, J., Fan, Y. B., Li, X., Huang, D., & He, S. L. (2015). Atypical prefrontal cortical responses to joint/non-joint attention in children with autism spectrum disorder (ASD): A functional near-infrared spectroscopy study. *Biomedical Optics Express, 6*(3), 690–701.

Autism Spectrum Disorders early warning: Occurrence, development and influencing factors of joint attention and empathy

KANG Yiqi; CHONG Xia; WU Nan

(*Teachers College of Beijing Union University, Beijing* 100011, *China*)

Abstract: The Manifestation of overt ASD (Autism Spectrum Disorders) symptoms can be as early as before age of 3, yet the diagnosis under existing technique takes intervention only after 3 years old, on which the autistic children miss the optimal intervention period. The mismatch will makes autistic children likely to miss the optimal intervention period. The empirical evidence showing that the development of joint attention and empathy can be of importance as to an early warning of autism before the age of 3. The abnormal early joint attention development is a vital incentive for autistic speech disorders and social barriers. While the deviation of the early empathy may lead to ASD social barriers and communication disorders. The article depicts the trajectory of early joint attention and empathy, to summarize the neurophysiologic, genetic and environmental mechanism that affects the early development of the two. Future studies to combine molecular biology and neuroimaging techniques will provide significant evidence-based indicators for early warning from reaching on the brain cell layers.

Key words: ASD; joint attention; empathy; early warning; infant